

— DIRECTOR-DELEGADO —  
JAIME FONT MAS  
Plaza de Tetuán, 2, 4.º, 1.ª  
Teléf. 1027 S. P. - BARCELONA



ÓRGANO OFICIAL  
— DE LA —  
ASOCIACIÓN DE  
INGENIEROS IN-  
DUSTRIALES DE  
BARCELONA —

Año XLVI — Núm. 58

Octubre 1923

## CEMENTOS

A pesar de la crisis mundial, la construcción adquiere actualmente enorme intensidad, y sabido es de todos el papel importantísimo que en ella juega el cemento, sobre todo el portland artificial, cuyas grandes ventajas hace que se imponga como elemento base de toda construcción. Desde la modesta alcantarilla, al puente de varios centenares de metros de longitud; desde la casilla del guarda-agujas, hasta los más grandes palacios y hoteles, todo se construye con este material, el secreto de cuyo éxito estriba en conocer en cada caso la oportunidad de su empleo y las condiciones en que puede trabajar.

Es nuestro objeto exponer, aunque ligeramente, en unos artículos, la historia, desarrollo y estado actual de la industria del cemento portland, no sin antes dar una ojeada a la fabricación de los cementos naturales, ya que sería injusto legarlos al olvido, aparte de que, en pequeña escala, existe todavía la fabricación.

Para dar una idea del rápido desenvolvimiento de esta industria, bastará indicar lo que sigue: Los E. U. A., primer país donde se fabricó el portland en horno rotatorio horizontal, produjeron en 1901 1.250.000 de toneladas; en 1911, 13.000.000 de toneladas, y en 1922, 19.000.000 de toneladas.

Estos resultados permiten hacer una comparación interesante. La producción en 1911, correspondía a la mitad en peso, de la producción de fundición en bruto, en el mismo país, mientras que el valor de la mercancía no representa más que el 20 por 100 del de la fundición. Esto indica el esfuerzo hecho para llegar a trabajar a precios relativamente bajos, tonELAJES muy importantes.

Por lo que atañe a nuestro país, indicaremos que la industria data de principios de este siglo, siendo la fábrica de La Pobla de Lillet (Prov. de Barcelona) la que contribuyó a dar mayor impulso al empleo del cemento en las construcciones, a partir del año 1904. Por aquella época no se fabrica-

ban en España más de 50.000 toneladas anuales, y hoy se llega a las 700.000 toneladas, y aun son varias las fábricas en período de ampliación, lo que hará alcanzar, en fecha no lejana, la cifra de 1.000.000 toneladas anuales de cemento portland, para la producción española.

Es la industria que nos ocupa una de las más brillantes de nuestra Patria y quizás la que con mayor rapidez ha logrado competir con el extranjero, no solamente dentro del país, sino fuera de él, sobre todo en la América del Sur.

Considerando las cifras antes citadas, si se tiene en cuenta que la fabricación del cemento exige, para cocción y fuerza motriz, un 40 a 50 por 100 del tonelaje producido, de carbón; si se considera que el cemento que se pagaba antes de la guerra mundial a 52 pesetas tonelada, hoy cuesta 100 pesetas, se comprenderá la importancia de esta industria. Como debido a las grandes cantidades de materiales que en ella se manipulan, continuamente se estudia el ahorro de mano de obra, resulta de gran interés desde este punto de vista, para los talleres de construcción, pues tienen ancho campo para desarrollar sus iniciativas sobre instalaciones mecánicas de alimentación automática. La fundición de aceros especiales, placas, bolas, engranajes, etc., etc., tiene en esta industria un buen cliente.

Tres son los puntos capitales en esta fabricación: el carbón, la mano de obra y los transportes.

El estudio de los transportes, que afectan en general a todas las grandes industrias de España, se saldría del carácter de nuestro trabajo, limitándonos a hacer votos para que a la mayor brevedad se logre una rebaja de las tarifas que actualmente rigen en los transportes terrestres, que llegan en algunos casos a impedir el acceso a determinadas comarcas, de los más indispensables elementos de civilización.

En el transcurso de este trabajo tendremos ocasión de insistir sobre la economía en el carbón y mano de obra.



# MATERIALES QUE FRAGUAN

Primera materia	Tratamiento Químico	Tratamiento mecánico	Propiedades hidráulicas	Clasificación
Calizas relativamente puras	Calcina- ción a bajas temperatu- res	Apagado por adición de agua al producto cocido	No hidráulica	Cal común
Calizas arcillosas	600° ÷ 1200°	No se apaga por adición de agua, pe- ro se muele finamente para su em- pleo	Hidráulicas	Cal hidráulica
Fabricado con una mezcla íntima de arcillas y piedras calizas en las debidas proporciones	Calcina- ción a alta temperatura 1800° ÷ 1600°			Cemento romano o natural
Fabricado con mezcla de cal apagada con escorias de alto horno o cenizas volcánicas	No calci- nado			Cemento Portland
Con piedra de yeso	Calcinado a 165° ÷ 200°		No hidráulica	Cemento de escoria o de puzolana
				Yesos (1)

(1) Aunque el yeso no es propiamente de la serie de los cementos, lo incluimos como material que fragua.

## Clasificación de los cementos

Antes de entrar en la exposición de los métodos de fabricación de los cementos, creemos interesante reproducir la clasificación que de los materiales que fraguan, hace R. K. Meade en su obra «Portland Cement». Su claridad nos excusa de dar mayores detalles. De las seis clases de productos citados en la misma, damos en la adjunta tabla análisis químicos correspondientes a distintos países y fabricantes.

En relación a la importancia que presentan en la actualidad, estudiaremos los cementos en dos partes: En la primera los cementos naturales y compuestos, y en la segunda y con mayor extensión, el portland artificial.

Muy a menudo se oye hablar de confusiones en los productos, involuntarias por parte de los consumidores. Para evitarlas en lo posible damos a continuación algunas definiciones:

Puede decirse de un modo general que cemento es un aglutinante hidráulico respondiendo, según su naturaleza, a ciertas características o a las exigencias especificadas en los pliegos de condiciones de los diferentes países, las cuales permiten o deben permitir, según el caso, prever el uso racional para uno u otro empleo.

Debemos hacer notar que el pliego de condiciones

## COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LOS MATERIALES QUE FRAGUAN

MATERIAL	PROCEDENCIA	SiO <sub>2</sub>	ANÁLISIS					P. F.
			R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		CaO	MgO	SO <sub>3</sub>	
			Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>				
Cal . . . .	Clencol Mo. . . .	0.15	0.85		98.01	0.45		0.55
Id.	York. Pa. . . .	0.52	0.24		97.14	1.28		0.96
Cal hidráulica .	Mion Brige Md. . . .	0.38	0.38	0.05	72.59	0.74		25.22
Id.	Lafarge Cement . . . .	31.10	2.15	4.43	58.38	1.09	0.60	1.28
Id.	Teil, Francia . . . .	19.05	0.55	1.60	65.10	0.65	0.30	12.45
Yeso de París .	Nueva Escocia . . . .	0.11	0.31	0.03	38.90	0.14	54.85	5.87
Id.	Búfalo, N. Y. . . .	2.48	0.32	0.40	37.81	0.39	53.12	5.59
Id.	Ripoll, España . . . .	1.36		1.51	34.25		45.91	17.25
Cemento natural.	Cumberland, M. d. . . .	29.92	4.78	4.23	36.50	11.93		5.42
Id.	Rosendale, N. Y. . . .	27.75	4.28	5.50	35.61	21.18	0.50	4.05
Portland . . .	Tipo Americano . . . .	22.56	2.85	7.44	62.73	1.99	1.46	
Id.	» Alemán . . . .	21.29	2.72	7.64	63.48	1.53	1.77	
Id.	Wisse, Bélgica . . . .	23.96	5.80	3.00	63.88	0.33	1.40	2.92
Id.	Asland, España . . . .	21.24	7.19	3.81	62.40	1.82	1.50	2.02
Id.	Sansón, » . . . .	20.80	5.59	5.25	62.00	1.41	1.80	3.12



español, en lo que al cemento portland se refiere, es mucho más riguroso que los extranjeros, alemán inclusive.

En la práctica se emplean los nombres siguientes, para distinguir las distintas clases de cementos:

- Cemento de «Grappiers»
  - » natural
  - » rápido
  - » romano
  - » artificial (Portland)
- Cemento mixto
  - » de escorias

En Alemania y en algunos puntos de Francia (Lorena, se emplean también «Portland de hierro» y «Portland de escorias».

El cemento de «grappiers» (es palabra adoptada) se obtiene moliendo los granos duros que quedan sin apagar, después de efectuar esta operación en la cal cocida, de la cual se separa por diversos procedimientos.

El cemento natural, se obtiene por la cocción de calizas de composición adecuada; esta cocción debe llevarse hasta fusión, y casi hasta vitrificación.

El cemento rápido y el romano no son más que casos particulares de cementos naturales, empleándose en su fabricación piedras más ricas en arcilla.

Los cementos mixtos, como indica su nombre, son mezclas de cementos naturales y de grappiers, en diferentes proporciones, a las cuales se mezcla a veces escorias, al objeto de tener el fraguado, color o densidad en determinadas condiciones.

El empleo de estos últimos cementos tiende a desaparecer.

Los cementos de escorias poco conocidos en España, se fabrican mezclando íntimamente y pulverizando cal hidráulica o grasa bien apagada, con escorias de altos hornos.

Los cementos llamados «Portland de hierro» y «Portland de escorias», resultan de la mezcla de

cemento Portland puro con escorias de alto horno en diversas proporciones.

Resta solamente hablar del cemento artificial, el más importante de todos los cementos, cuya fabricación ha sido objeto de los más serios estudios, químicos y mecánicos, por el gran desarrollo que ha tenido en pocos años.

Para fabricarlo, se cuece una mezcla de piedra caliza y arcilla (u otro material sílico-aluminoso) previamente pulverizados, en las siguientes proporciones aproximadas: 79 % de caliza por 21 % de arcilla. Es natural que la fabricación de un determinado tipo de cemento exige el estudio previo de los materiales a emplear y la fijación de las diversas mezclas que deberán hacerse a tenor de las variaciones que pueda sufrir la composición de la piedra. El producto cocido (clinker) y enfriado, se muele finamente para obtener el cemento.

Según los franceses (M. P. Dumesnil) fué fabricado por primera vez en 1821, bajo las indicaciones de Vicat, atribuyendo los ingleses su invención a Apsin, que en 1824 (Meade) lo fabricó, por doble cocción. Agregaba a la cal, una vez cocida, una cierta cantidad de arcilla, moldeaba ladrillos con esta mezcla y los cocía nuevamente, pulverizando finamente el producto, obtenía el cemento, cuyo nombre de portland deriva, como es sabido, de la dureza y color de los morteros obtenidos con el mismo, que son análogos a los de piedra de Portland (Inglaterra).

Resumiendo, y aparte de los cementos de escorias que son de otra categoría, pueden clasificarse los cementos en tres clases:

- Cementos naturales.
  - » de grappiers.
  - » artificiales.

PATRICIO PALOMAR  
Ingeniero Industrial E. B.

(Continuará).

## AYUNTAMIENTO CONSTITUCIONAL DE PAMPLONA

### ANUNCIO

**Este Ayuntamiento, en sesión celebrada el día 10 del corriente mes, acordó verificar el nombramiento de Ingeniero municipal mediante el procedimiento de concurso, que desde luego queda abierto, terminando el día 30 del mes de Noviembre próximo, con sujeción a las condiciones que estarán de manifiesto en la Secretaría municipal todos los días hábiles de oficina, de once de la mañana a dos de la tarde, pudiendo presentar sus solicitudes en dicha dependencia toda clase de Ingenieros con título español, siendo la plaza dotada con el sueldo anual de seis mil pesetas y con la obligación, en el que sea designado, de ejecutar todos los servicios que el Ayuntamiento le encomiende, quedando en libertad la Corporación de nombrar uno de los aspirantes o rechazar todas las solicitudes que se presenten, a las que podrán unirse cuantos documentos conceptúen procedente los interesados, sin omitir el título profesional o testimonio Notarial del mismo.**

**Pamplona 17 de Octubre de 1923. — El Alcalde, JAVIER SAGATETX DE ILURDOZ.**



# NOTAS DE HIDRÁULICA

## INTENSIDAD DE LA PRESIÓN

Consideremos una masa flúida en equilibrio. Designemos por  $J$  la intensidad en un punto cualquiera del campo de fuerzas en que dicho flúido se halla colocado, y por  $m$  la masa específica en dicho punto.

Sean  $a, b, c$  los parámetros que fijan la posición del punto. Sabemos que la presión  $p$  en un punto cualquiera es de la forma:

$$p = f(a, b, c)$$

En general no es posible el conocimiento directo de esta función que nos da la ley distributiva de las presiones, y es preciso recurrir a su diferencial total:

$$dp = \frac{\partial p}{\partial a} da + \frac{\partial p}{\partial b} db + \frac{\partial p}{\partial c} dc$$

que nos suministra la función  $p$  una vez conocidos los valores de las derivadas parciales y cumplidas las condiciones de integrabilidad.

Nos proponemos hallar la expresión general de una cualquiera de dichas derivadas, sean cualesquiera los parámetros coordenados.

Consideremos las tres curvas que pasan por el punto  $(a, b, c)$  definidas por los sistemas:

$a = \text{Variable}$	$b = b$	$c = c$
$a = a$	$b = \text{Variable}$	$c = c$
$a = a$	$b = b$	$c = \text{Variable}$

Sean  $\alpha, \beta, \gamma$  los ángulos que forma el vector  $J$  con cada una de las tangentes en el punto  $(a, b, c)$  a las tres curvas anteriores, tomando dichas tangentes en el sentido definido por el incremento positivo del parámetro variable correspondiente.

Para encontrar una cualquiera de las derivadas parciales anteriormente mencionadas, por ejemplo  $\frac{\partial p}{\partial a}$  procederemos como sigue:

Sean los dos puntos infinitamente próximos:

$$(a, b, c) \quad (a + da, b, c)$$

El valor principal de la distancia entre estos puntos será de la forma  $A da$ , siendo  $A$  una función fácil de hallar de los parámetros  $a, b, c$ .

Consideremos en la masa fluida un cilindro de generatrices paralelas a la recta que pasa por los puntos  $(a, b, c)$  y  $(a + da, b, c)$  y cuyas bases supuestas infinitamente pequeñas en todos senti-

dos y perpendiculares a dicha recta contengan una el punto  $(a, b, c)$  y otra el  $(a + da, b, c)$ . Sea  $\omega$  el área infinitamente pequeña de dichas bases.

Prescindiendo de infinitamente pequeñas de orden superior al de  $\omega da$  se tiene:

Acción del campo sobre el elemento cilíndrico considerado

$$(m \omega A da) J$$

Presión sobre la base que contiene el punto  $(a, b, c)$

$$p \omega$$

Presión sobre la base que contiene el punto  $(a + da, b, c)$

$$\left( p + \frac{\partial p}{\partial a} da \right) \omega$$

El cilindro fluido considerado, hallándose en equilibrio, las presiones sobre su superficie total equilibran la acción del campo; por lo tanto, proyectando dichas fuerzas sobre la recta definida por los puntos  $(a, b, c)$  y  $(a + da, b, c)$  y recorrida positivamente en el sentido del punto  $(a, b, c)$  al  $(a + da, b, c)$ , fácil es ver que resulta:

$$p \omega - \left( p + \frac{\partial p}{\partial a} da \right) \omega + (m \omega A da) J \cos \alpha = 0$$

de la que:

$$\frac{\partial p}{\partial a} = m A J \cos \alpha$$

que nos determina el valor de  $\frac{\partial p}{\partial a}$  en función de  $A, b, c$ , ya que  $m, A, J$  y  $\alpha$  son en general dependientes de dichos parámetros.

A la derivada parcial  $\frac{\partial p}{\partial a}$  se la puede llamar *intensidad de la presión en el punto  $(a, b, c)$  según la dirección de la tangente en dicho punto a la curva.*

$$a = \text{Variable} \quad b = b \quad c = c$$

ya que liga la variación parcial infinitesimal de  $p$  respecto  $a$  con la variación de  $a$ .

De un modo análogo tendríamos para las intensidades  $\frac{\partial p}{\partial b}$  y  $\frac{\partial p}{\partial c}$ :

$$\frac{\partial p}{\partial b} = m B J \cos \beta$$

$$\frac{\partial p}{\partial c} = m C J \cos \gamma$$



en las que  $B$  y  $C$  provienen del valor principal de las distancias entre los puntos

$$(a, b, c) \text{ y } (a, b + db, c)$$

$$(a, b, c) \text{ y } (a, b, c + dc)$$

respectivamente.

♦♦♦

**Coordenadas cartesianas.**—Para este caso, fácil es ver que se tiene:

$$a = x \quad b = y \quad c = z$$

$$A = 1 \quad B = 1 \quad C = 1$$

por lo tanto:

$$\frac{\partial p}{\partial x} = m J \cos \alpha$$

$$\frac{\partial p}{\partial y} = m J \cos \beta$$

$$\frac{\partial p}{\partial z} = m J \cos \gamma$$

siendo,  $\alpha, \beta, \gamma$  los ángulos que  $J$  forma con los ejes coordenados.

**Coordenadas cilíndricas.**—Sean:  $r$  el radio del cilindro,  $\theta$  el ángulo diedro formado por el semiplano móvil con el plano fijo ambos conteniendo el eje del cilindro y  $z$  la distancia sobre el eje que define la posición del plano normal a dicho eje. Tenemos en este caso:

$$a = r \quad b = \theta \quad c = z$$

y

$$A = 1 \quad B = r \quad C = 1$$

ya que los valores principales de las distancias entre los puntos

$$(r, \theta, z) \text{ y } (r + dr, \theta, z)$$

$$(r, \theta, z) \text{ y } (r, \theta + d\theta, z)$$

$$(r, \theta, z) \text{ y } (r, \theta, z + dz)$$

son respectivamente:

$$dr \quad r d\theta \quad dz$$

luego:

$$\frac{\partial p}{\partial r} = m J \cos \alpha$$

$$\frac{\partial p}{\partial \theta} = m r J \cos \beta$$

$$\frac{\partial p}{\partial z} = m J \cos \gamma$$

Siendo  $\alpha, \beta, \gamma$  los ángulos que el vector  $J$  en el punto  $(r, \theta, z)$  forma respectivamente con cada una de las líneas:

$$\begin{array}{lll} r = \text{Variable} & \theta = 0 & z = z \\ r = r & \theta = \text{Variable} & z = z \\ r = r & \theta = 0 & z = \text{Variable} \end{array}$$

**Coordenadas polares.**—Sean:  $r$  el radio de la esfera,  $\theta$  el semiángulo del cono y  $\phi$  el ángulo del semiplano con el plano fijo, conteniendo ambos el eje del cono. Se tiene:

$$a = r \quad b = \theta \quad c = \phi$$

los valores principales de las distancias entre los puntos:

$$(r, \theta, \phi) \text{ y } (r + dr, \theta, \phi)$$

$$(r, \theta, \phi) \text{ y } (r, \theta + d\theta, \phi)$$

$$(r, \theta, \phi) \text{ y } (r, \theta, \phi + d\phi)$$

son respectivamente:

$$dr \quad r d\theta \quad r \sin \theta d\phi$$

luego:

$$\frac{\partial p}{\partial r} = m J \cos \alpha$$

$$\frac{\partial p}{\partial \theta} = m r J \cos \beta$$

$$\frac{\partial p}{\partial \phi} = m r \sin \theta J \cos \gamma$$

siendo  $\alpha, \beta, \gamma$  los ángulos que el vector  $J$  en el punto  $(r, \theta, \phi)$  forma respectivamente con cada una de las curvas

$$\begin{array}{lll} r = \text{Variable} & \theta = 0 & \phi = \phi \\ r = r & \theta = \text{Variable} & \phi = \phi \\ r = r & \theta = 0 & \phi = \text{Variable} \end{array}$$

Barcelona, Octubre, 1923.

JOSÉ GALÍ FABRA

## Fábrica Española de Automóviles "ELIZALDE"

Turismo: 6/8—15/20—18/30 HP. (4 cilindros)  
20/30 y 50/60 HP. (8 cilindros)

Industria: 6/8 HP. para 500 kilogramos.  
15/20 HP. para 1,000 y 1,500 kilogramos,

Talleres y Despacho: Paseo S. Juan, 149 - BARCELONA





## CRÓNICA DE LA AGRUPACIÓN

### Biblioteca

Con objeto de subsanar deficiencias que habrán podido observar cuantos habían tenido ocasión de consultar nuestra Biblioteca, se ha procedido a catalogar de nuevo todos sus libros, habiéndose dado fin al trabajo de catalogación, al comenzar el presente mes, quedando desde tal fecha a disposición de los compañeros un catálogo por orden alfabético de autores, en cedularios, y otro por orden de materias, dispuesto en fichero y trabajándose actualmente en reproducir este último en forma de libro.

Para la clasificación por materias se ha seguido un criterio eminentemente práctico formándose con las diversas fichas grupos genéricos y subdividiendo cada uno en numerosos apartados, siendo en gran número las obras que figuran en varias secciones.

No se ha descuidado, durante el ejercicio económico, la adquisición de nuevos libros, habiéndose atendido la casi totalidad de las peticiones recibidas de nuestros asociados, y habiendo logrado, merced a insistentes gestiones, que varias casas editoriales ofrecieran ejemplares de las obras de ingeniería que editaran.

A continuación publicamos la

#### Lista de las obras ingresadas en la Biblioteca de la Agrupación desde 1.º de noviembre de 1922, por compra, donación o cambio:

- Waezer, Bruno: *Die Luftstischstoff-Industrie*.—Mit besonderer beruchtsichtigung der gewinnung von amoniak und salpetersäuze.—Leipzig, 1922.—VII+586 pp.
- Edouard Perrin: *Aide-Mémoire de l'Ingenieur-Constructeur en Beton armé*.—Paris Ch. Béranger, 1922.—160 pp.
- Guides Techniques Pluon* - Volum. 26 - *Travaux Publics*.—Paris Ch. Béranger 1922.—XXXIII+735+10 pp.
- F. Fómez Carbonell: *Lecciones de Geometría descriptiva*.—Los métodos.—Barcelona 1916.—VII+226 pp.
- Rafael Escriche: *Elementos de Química*.—Logroño 1921.—X+624 pp.
- José Gardó: *Los Gráficos*.—Barcelona, Editorial Cultura 1922.—102 pp.+8 planos
- J. P. Pattison: *Aluminium*.—Traduction del anglais.—Paris Ch. Béranger 1923.—100 pp.
- W. Pockrandt: *Forja de estampación y preparación de las estampas para forja*.—Trad. del alemán.—Calpe 1922.—208 pp.
- J. Klimont: *Die neueren eynthetischen verfahren der Fettindustrie*.—Leipzig 1922.—154 pp.
- R. Delaveuve: *Notes sur les courroies de transmission*.—Paris Ch. Béranger.—VIII+71 pp.+II pl.
- Tedesco et Forestier: *Manuel theorique et pratique du constructeur en ciment armé*.—Paris, Béranger 1920.—Tome I.
- H. Delalande: *Essais des machines electriques*.—Paris, Béranger 1923.—442 pp.
- J. Cavalier: *Leçons sur les alliages metalliques*.—Paris Vuibert 1921.—XIX+466 pp.+XXIV pl.
- Conférence Internationale de Paris*.—*Les grands reseaux d'energie electrique a tres haute tension*, par J. Trebot.—Paris 1922.—1176 pp.
- Eigidio Garuffa: *Formulario del Ingeniero*.—Trad. del italiano.—Barcelona: Gustavo Gili 1923.—699 pp.
- Denis Eydous: *Hydraulique industrielle*.—Paris, Baillière 1921.—VII+538 pp.
- F. Fontaine: *Les compteurs electriques*.—Paris, Béranger 1922.—139 pp.
- Liger: *Guía práctica de Topografía usual*.—Barcelona Gustavo Gili 1918.—148 pp.
- E. Aucamos: *Chauffage ventilation et fumisterie*.—Paris, Dunod 1923.—X+382 pp.
- J. López Caja: *Topografía práctica*.—Madrid, Romo 1919.—X+754 pp.+3 láminas.
- M. Godeau: *Menuiserie, parquetage, treillage*.—Paris, Baillière 1921.—300 pp.
- A. E. G. *Prontuario para instalaciones eléctricas*.—Berlín 1921.—284 pp.
- L. Michel: *Geologie appliquée*.—Paris, Béranger 1922.—VII+701 pp.+3 planches.
- H. Fröhlich: *Calcul de massifs de fondation pour pylones*.—Paris, Béranger 1923.
- W. P. Creager: *La Construction des Grands Barrages en Amerique*.—Paris, Gauthier-Villars 1923.
- M. Varinois: *La soudure électrique*.—Paris, Dunod 1923.
- Karapetoff: *Ingeniería eléctrica experimental*.—2 volúmenes.—Trad. del alemán.—Bayll-Baillière
- Agustí: *El Teorema de los tres momentos y Coeficientes i fórmules per al calcul de les vigues*.—Barcelona.—2 tomos.



*Los Métodos modernos en los negocios.* Trad. de Bori Llobet de la obra de Jules Lepain y J. Crandville.

*Clave Telegráfica A. B. C.* 5.<sup>a</sup> edición, reformada.

*Enciclopedia Espasa.*—Tomo 47, 48, 49 y 50.

Serrano: *Molderería y Forja.*—3 volúmenes y 2 atlas.

*Contribución Industrial.*—Edición Góngora 1923.

*Sweet's Engineering Catalogue.*—New York.—1046 pp.

G. W. C. Kaye: *The practical applications of X Rays.*—London, Chapman 1922.—136 pp.

Jaime Zardoya: *Cubiertas industriales* de chapa, canaleta y uralita.—Barcelona.

Ch. Richard: *Du cercle d'inertie.*—Paris, Béranger 1922.—1 folleto.

August Rotth: *Wilhem von Siemens.*—Berlin 1922.

E. Gimeno Gil: *Metalografía* aplicada a los productos siderúrgicos.—Oviedo 1921.

G. Veroi: *Máquinas y Centrales eléctricas*, manejo y coducción.—Trad. del italiano por D. Manuel Álvarez.—Barcelona, Gustavo Gili 1922

G. Gianfranceschi: *La Física de los Corpúsculos.*—Trad. del italiano por J. García Mollá S. J.—Barcelona.—Tipografía Católica Casal.

V. Maubras: *Fumisterie, Chauffage, Ventilation.*—Paris, G. Fauchon.—2 volúmenes.

Ricardo: *The Internal Combustion Engine.*—2 tomos.—1923.

*L'Industria dello smalto.*—*Manuali Hoepli.*—Milano.

*La Fabricazione di vernici, lacche, mastici, ceracche, inchiostri da stampa.*—*Manuali Hoepli.*

*Calce e Cementi.*—*Manuali Hoepli.*

*Laminazione del Ferro e dell'acciaio.*—*Manuali Hoepli.*

Russo, Cristoforo.—*Les lésions dans le bâtiment.*—Traduction de N. de Tedesco. Paris-Liège, Ch. Béranger 1923.—236 pp.

Rousselet (L) Petitet (A): *Deformations des constructions usuelles.*—Recherche graphique en vue du redressement des ossatures.—Paris, Dunod 1923.—VII+290 pp.

Bunet: *Les transformateurs.*—Paris, Baillièrre et fils 1923.—632 pp.

*Anuario General de España.* 1923.

*Kelly's Directory of Merchants, Manufacturers and shippers of the world.* A guide to the

Export and Import Shipping and Manufacturing Industries.—London 1923.—II vols.

*Anuario de Minería.*—1923.

Gullino C. A.: *Gaileo Ferraris* ed il contributo italiano al progresso dell'elettrotecnica.—1923.

*Primer Congreso Nacional del Comercio Español en Ultramar.*—1923—Conclusiones.

Bone: *El Carbón y sus aplicaciones científicas.*—Trad. del inglés.—Madrid, Calpe 1923.—516 pp.

Gallego Ramos, Eduardo: *Estudios y Tanteos.*—Tomo VIII - (Ingeniería Sanitaria) y tomo V (Ferrocarriles).

F. W. Taylor y S. E. Thomsom: *Fabricación y ensayo de los cementos y hormigones.*—Barcelona 1923.—157 pp.

Garuffa: *Tecnologia delle industrie meccaniche.*—Tomos 1, 2, 3 y 5 (2.<sup>a</sup> parte).

Química de Muspratt: *Enciclopedia de Química industrial.*—Seix, Barcelona—Tomo I.

• • •

## El Comité Oficial Algodonero

Es sabido que nuestro Presidente D. Alfredo Ramoneda Holder, formó parte de este organismo oficial. Al ser disuelto por haber dado término a su cometido, se ha dirigido a dicho señor la comunicación que con gran satisfacción reproducimos:

«Ministerio de Trabajo, Comercio e Industria».

«Illmo. Sr.:

Teniendo en cuenta el celo e interés demostrado por V. I. en el desempeño del cargo de Vocal de la Comisión Liquidadora del Comité Oficial Algodonero, continuadora de las funciones de este último, del que también formaba parte V. I. como Vocal, organismo que con su actuación libró al Estado de grandes conflictos sociales, y como finiquito de cuentas, sin ser gravoso para el Tesoro, ingresó en sus arcas cerca de cinco millones de pesetas, de las cuales 145.911,36 constituyen el remanente de un fondo creado exclusivamente para atender a los gastos de funcionamiento del Comité, que el mismo administraba: Su Majestad el Rey (q. D. g.) se ha servido disponer se manifieste a V. I. oficialmente su gratitud por la acertada gestión de V. I. en el desempeño de los cargos de Vocal del Comité Oficial Algodonero y de la Comisión Liquidadora del mismo.

De Real orden lo digo a V. I. para su conocimiento y satisfacción.

Dios guarde a V. I. muchos años.

Madrid, 18 de Septiembre de 1923.

El Jefe encargado del despacho del Ministerio,  
—A. Marcia»



# UN NUEVO TEODOLITO

La S. A. Hahn de Óptica y Mecánica de Cas-  
sel, una de las más conocidas dentro de su in-  
dustria, ha reanudado la fabricación de instrumen-  
tos de topografía y geodesia, interrumpida por la  
guerra. Los nuevos catálogos muestran una serie  
de aparatos de todas clases, proyectados y cons-  
truídos con arreglo a los más modernos refina-  
mientos.

La Casa Hahn pertenece desde hace mucho  
tiempo al trust «Goerz», de Berlín, y por consi-  
guiente, la óptica empleada en sus teodolitos, en  
sus niveles, etc., es de primera clase absoluta.

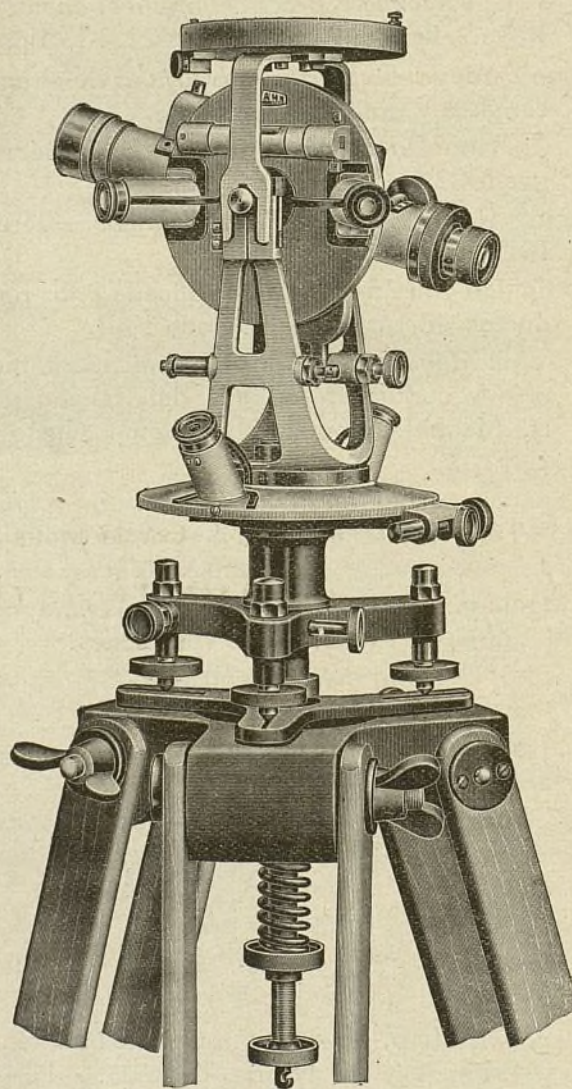
La perfección y precisión de la construcción me-  
tálica de esos aparatos está a la altura de los equi-  
pos ópticos de los mismos. Entresacamos de los  
datos recogidos la descripción de un teodolito co-  
mo muestra de tales aparatos:

El instrumento (véase la figura) produce exte-  
riormente buena impresión. Las dimensiones es-  
tán bien proporcionadas y el color «chamois» cla-  
ro del barnizado resulta agradable, siendo ade-  
más, según ensayos efectuados, insensible a las  
influencias atmosféricas, refleja los rayos solares  
y es lavable. Las piezas sobre las que se manipula  
se han conservado negras y, por consiguiente, no  
se ensucian. Las partes delicadas van protegidas  
contra las averías, el polvo, la suciedad y el des-  
gaste prematuro. Los tornillos del pie están cubier-  
tos y protegidos del polvo, y los tornillos para  
la regulación de precisión van también cubiertos.  
Todos estos tornillos, tanto los de precisión como  
los de apoyo, llevan tuercas cónicas y en caso  
necesario son intercambiables fácilmente. Los tor-  
nillos de corrección del retículo están protegidos  
por medio de una tapita destornillable contra el  
deterioro o contra intervenciones extrañas.

El sistema de ejes está dispuesto en forma con-  
veniente para la repetición. La sujeción de la re-  
petición va montada en el mismo trípode, de mo-  
do que tanto las tuercas del tornillo de sujeción  
como las del micrómetro, están a cubierto de la  
suciedad. La cubierta del círculo graduado está  
hecho de una pieza con el micrómetro y está dis-  
puesta de manera que aquél esté siempre cubier-  
to completamente.

Los limbos horizontal y vertical van graduados  
sobre plata en 360°, están cubiertos y se pueden  
leer por medio de lupas. El limbo vertical lleva  
la graduación seguida desde 0 a 360° para las  
distancias zenitales. El diámetro del limbo hori-  
zontal es de 12 cms. El del limbo vertical de 9  
cms. Los limbos horizontal y vertical están divi-

didos en tercios de grado y mediante los nonius  
se pueden apreciar hasta 30". Si se solicita se pue-  
de suministrar también el instrumento sin limbo  
vertical. El anteojo es reversible y replegable. El  
ocular del anteojo va provisto de división dióp-  
trica, medidor de distancias (constante 1:100) y  
prisma ocular giratorio con cristal para el sol. El



aumento del anteojo es de 18 veces; el diámetro  
del objetivo es de 27 mm., el de la pupila de sa-  
lida de 1,5 mm., la distancia focal del objetivo  
215 mm., el campo visual es de 1° 50', así que a  
100 metros de distancia abarcaría 3,2 metros. La  
óptica es excelente, correspondiendo a la nombra-  
da de la casa. El anteojo da imágenes claras y  
buenas. Los objetos pueden ser enfocados a gran-  
des distancias, y por consiguiente el instrumento  
puede servir también para pequeñas triangulacio-



nes. Sobre el anteojo va colocado un nivel de una sensibilidad de 20". Para poner horizontal el aparato, en el centro del soporte, hay un nivel esférico de una sensibilidad de 2'. Sobre los extremos del eje se puede colocar un nivel de caballete.

El nivel del limbo zenital vertical tiene una sensibilidad de 20". Va unido de manera fija con la alidada y puede graduarse por medio de un tornillo micrométrico, así que cuando el nivel está afinado, los índices del limbo zenital están colocados simétricamente respecto de la vertical. Para poder efectuar también con el instrumento mediciones con la brújula, suminsitramos con él una brújula desmontable que está dividida en grados

con la numeración progresiva hacia la izquierda. La longitud de la aguja es de 75 mm.

La Casa Hahn construye cuatro tipos distintos de teodolitos y otros tantos de niveles, 12 tipos diversos de prismas y espejos para trazado de ángulos y tres tipos de clinómetros para medición rápida de pendientes.

Recientemente hemos tenido ocasión de apreciar personalmente en aparatos llegados a nuestro mercado, la exquisita presentación y espléndidas cualidades de tales aparatos, que no dudamos conquistarán rápidamente las simpatías de los profesionales.

AD. MARGARIT.

Ingeniero

## Revista de Revistas

### Revista General de Marina (Septiembre 1923).

#### Nuevo aparato para hallar la dirección del meridiano magnético

por el capitán de corbeta Rafael Estrada

El conocimiento del desvío de la aguja constituye a bordo la constante preocupación del oficial de derrota, a cargo del cual se halla la confección de la tablilla de desvíos, cuya exactitud debe ser comprobada con frecuencia por aquel oficial y los de guardia, a fin de estar seguros de que el buque sigue la línea de rumbo prevista.

La importancia del desvío, dato esencialísimo para una buena navegación, dió origen a profundos y complicados estudios, encaminados a anular, o, por lo menos, a disminuir, los desvíos, reduciéndolos a un mínimo, y para conseguir así la igualdad y aumento de la fuerza directriz de la aguja a todos los rumbos. De estos estudios surgió la teoría y práctica de la compensación de la aguja, que si, en cierto modo, la teoría suele hacersele penosa al oficial de Marina en los comienzos de su aprendizaje, más adelante y al hallarse solo frente a una Thomson o una Peichl en cumplimiento de ineludible deber, encuentra que la práctica, con sus sencillas reglas, responde perfectamente a las poco gratas *alfas* y *betas* que le dieron origen y de las que el estudio de la aguja está sembrado.

No siendo nunca definitiva la compensación—en el concepto absoluto de la palabra, pues múltiples causas pueden hacer variar el estado magnético del campo perturbador del buque—, precisa el oficial de derrota comprobarla a menudo, y, desde luego, conocer con exactitud los desvíos de la aguja.

Los procedimientos que en la práctica se utilizan para esto, requieren la presencia visible de los astros o de puntos de tierra, pues aunque existen medios de comprobar el rumbo en tiempos oscuros o en plena niebla, valiéndose de los desviadores o deflectores, verificadores y dróscopos, no suelen ser estos aparatos familiares a bordo; su manejo exige cierta preparación, en algunos un alto en la derrota, y en todos determinados conocimientos de las fuerzas magnéticas que perturban la aguja, que si son exigibles a nuestros oficiales, no lo son al marino mercante, que por la índole de su profesión ha de dedicar sus energías a otros menesteres.

Los grandes buques de guerra, algún que otro trasatlántico extranjero y los submarinos, van provistos hoy día de agujas giroscópicas, que señalan el meridiano verdadero, facilitando extraordinariamente en la mar la labor del oficial de Marina; pero estas agujas traen consigo costosas instalaciones, que los buques de guerra de menor importancia y los del comercio, por razones de economía, no pueden usar. Con el *buscador* del meridiano magnético pronto quedará resuelto el problema del desvío a muy poco coste, pues se trata de un sencillo aparato que, como su nombre indica, proporcionará la dirección del meridiano magnético, y esto en todo momento y en cualquier circunstancia de tiempo.

Acabamos de leer en una revista americana que en los Estados Unidos se ensayaba, al parecer con éxito, un aparato de aquel género, y sabedores que en el Congreso celebrado en Junio de 1921 por la Asociación para el progreso de las Ciencias, presentó nuestro distinguido compañero e ingeniero geógrafo Jorge Espinosa de los Monteros un ingenioso aparato, llamado «buscador del meridia-



no magnético», creemos de oportunidad darlo a conocer a los lectores de la REVISTA, tal y como su autor lo describe en el folleto que aquella Asociación publicó.

## Buscador del meridiano magnético

### Fundamento

En toda espira plana que gire en un campo magnético, se genera una fuerza electro-motriz de inducción, función de la variación por unidad de tiempo, del número de líneas de fuerza que la atraviesan.

Si a la f. e. m. así generada se le hace actuar, bien directamente, bien por intermedio de amplificadores, sobre un circuito receptor telefónico y se interrumpe este circuito siempre que la espira pase en su giro por los puntos en que es máxima la f. e. m. generada o en sus proximidades, obtendremos para cada interrupción del circuito una variación brusca en la posición de la membrana del receptor telefónico, origen de un sonido, cuyo tono dependerá del número de interrupciones por segundo que tengan lugar en el circuito de la

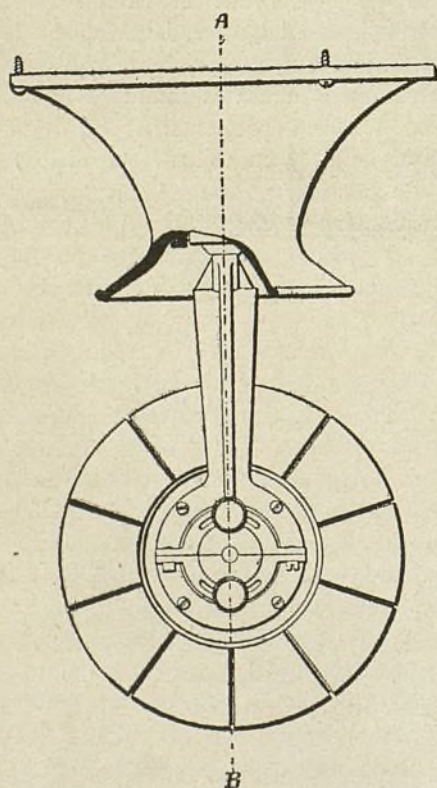


Fig. 1.ª

espira, o sea de la velocidad de giro que a ésta la imprimamos.

Para cada tono la intensidad del sonido dependerá, siempre que no varíe el circuito receptor, de la intensidad del campo magnético en que la espira se mueva y de la orientación de su eje de giro con relación a la dirección del campo.

Por tanto, si la espira a que nos referimos la hacemos girar en lugar donde no exista más campo magnético que el de la tierra, es evidente que el tono de la nota que nos acuse el teléfono dependerá de la velocidad de giro de la espira (velocidad variable a voluntad) y que la intensidad del sonido, supuesto constante el receptor, dependerá exclusivamente de la orientación del eje de giro de

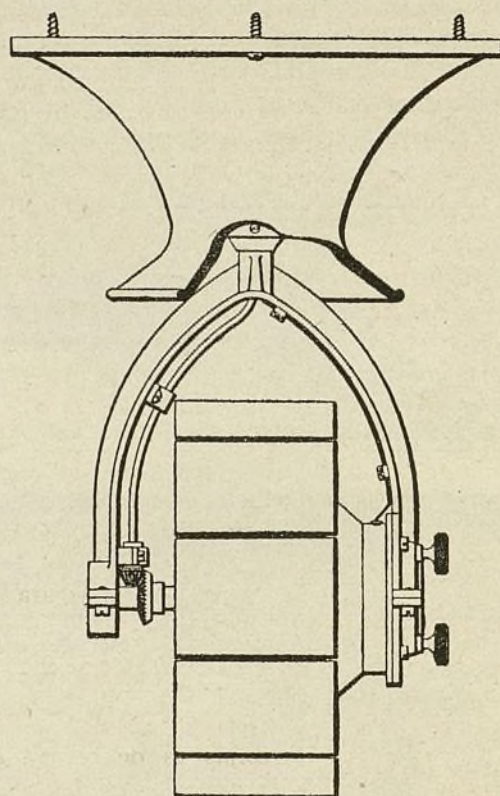


Fig. 2.ª

la espira con respecto al meridiano magnético. Esta intensidad tendrá su máximo al estar el eje de giro de la espira perpendicular al meridiano magnético y el mínimo al estar el eje en la dirección del referido meridiano.

Puede, por tanto, determinarse la dirección del meridiano magnético determinando la posición del eje de giro de la espira al pasar la intensidad del sonido por un máximo o por un mínimo. En la práctica se determina con más precisión el mínimo por ser la *variación* de la intensidad del sonido mucho mayor en las proximidades del mínimo que en las del máximo.

Como el campo magnético de la tierra tiene determinada inclinación en la mayor parte de los lugares del globo, si se desea obtener la extinción del sonido al estar el eje de giro de la espira en la dirección N. S. es necesario que el corte del circuito de la espira se verifique al estar ésta perfectamente horizontal, por no generar en ese caso f. e. m. alguna la componente vertical del campo magnético terrestre, influyendo, por tanto, en el teléfono únicamente la componente horizon-



tal del campo citado, paralela al eje de giro de la espira en el caso que analizamos y, por tanto, incapaz de generar f. e. m. alguna.

Si el corte del circuito de la espira no se verificase al estar ésta horizontal, se generará en ella una f. e. m. constante (cualquiera que fuese la orientación de la espira), debido a la componente vertical del campo terrestre, f. e. m. que se sumaría a la debida a la componente horizontal, y si bien es cierto que el máximo de sonido en el teléfono tendría lugar al estar el eje de giro de la espira orientado E. O. y el mínimo al estarlo N. S., no se llegaría nunca a extinguir el sonido y se dificultaría la apreciación de la orientación de la espira correspondiente al máximo o al mínimo.

La idea expuesta constituye la base de los «buscadores del meridiano magnético», de gran utilidad en los barcos de casco de hierro o acero.

En el interior de éstos el campo magnético terrestre sufre a veces grandes distorsiones, cuyo valor varía según el lugar del barco y la orientación de éste. Estas distorsiones, debidas a las importantes masas magnéticas que forman los barcos modernos o la carga de éstos, hacen indispensable para la navegación el conocimiento de los desvíos de la aguja o su corrección total para cada uno de los rumbos.

Esta corrección total puede obtenerse con tiempos despejados por medio de observaciones astronómicas; pero en días nublados, y sobre todo de nieblas, en que el conocerlas es de capital interés, pueden prestar gran servicio los buscadores del meridiano magnético, toda vez que se les puede hacer funcionar en lo alto de los palos o en sitios alejados de las grandes masas magnéticas del barco, donde es nula o muy pequeña la distorsión del campo magnético terrestre.

### Descripción del aparato

Se compone el aparato de un cilindro de sustancia aisladora A (figura 3.<sup>a</sup>), en el que van alojadas las espiras X, cuyos terminales se sueldan a las delgas *d d*, que forman un colector, que se diferencia del de las dinamos en que las delgas son muy estrechas y su separación grande, con objeto de que las escobillas abandonen totalmente cada delga antes de ponerse en contacto con la siguiente.

El cilindro A va fijo al eje B, que montado en la horquilla E, con interposición de los juegos de bolas *b b*, recibe rápido movimiento de giro por intermedio del engranaje cónico C y transmisión flexible D.

Con objeto de que el eje de giro del cilindro A esté siempre horizontal y pueda orientarse en la dirección que se desee, la horquilla E se apoya

por intermedio de la pieza J y juego de bolas *a* sobre una pieza H, unida a la copa L, con suspensión Cardán. A la pieza H va fijo el soporte del husillo I, que engranado con la rueda helicoi-

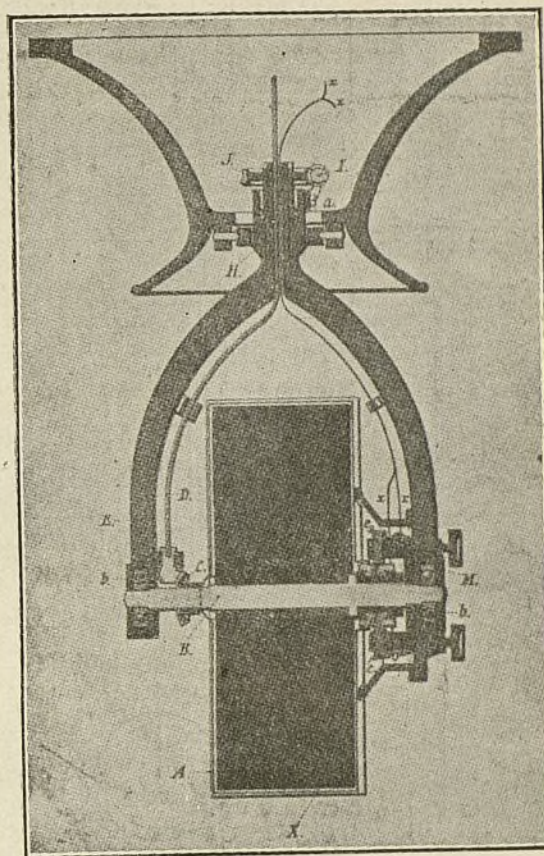


Fig. 3.<sup>a</sup>

dal J, fija a la horquilla, comunica a ésta movimientos de giro alrededor de un eje vertical.

El eje de la horquilla es hueco, con objeto de dar paso a la transmisión flexible D y a los conductores *x x*, que han de unir las escobillas *e e* con el amplificador.

El eje de la horquilla es hueco, con objeto de tenerla aisladora, se fija a la horquilla por medio de los tornillos de presión, representados en la figura, que pueden correr por las canales circulares indicadas en la fig. 1.<sup>a</sup>, con objeto de variar el calaje de las escobillas.

En el esquema representado en la figura 4.<sup>a</sup> puede verse:

En la parte alta, el buscador.

En la parte baja, a la izquierda, el motor encargado de proporcionar al cilindro A (figura 3.<sup>a</sup>) el giro alrededor del eje horizontal (con su regulador de velocidad).

En la parte baja, a la derecha, el motor encargado de proporcionar al referido cilindro el giro alrededor del eje vertical (con regulador de velocidad e inversor de giro).

Encima de éste, el sopión, cuya aguja se con-



serva mecánicamente siempre paralela al cilindro del buscador.

Y, finalmente, encima va representado el receptor telefónico con su amplificador.

\*\*\*

Después de conocer el fundamento y constitución del buscador del meridiano magnético se adquiere la certidumbre de la utilidad de este aparato a bordo de los buques y se piensa también

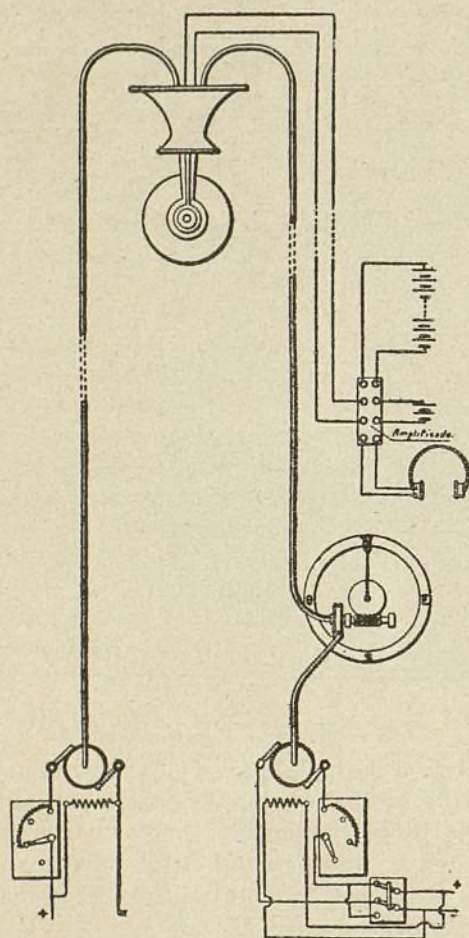


Fig. 4.<sup>a</sup>

en la sencillez con que tal vez pueda obtenerse en tierra la variación o declinación de la aguja en los trabajos hidrográficos, sustituyendo con el buscador el magnetómetro, en determinadas circunstancias.

El aparato que nos ocupa fué ideado por Jorge Espinosa de los Monteros hace tres años y ha sido patentado recientemente en Alemania. No es la primera vez que este aventajado compañero se significa por una nueva idea práctica de índole profesional, pues hace algún tiempo hemos visto un pequeño modelo de pallete para obturar vías de agua, ideado por él, que a nuestro juicio, ofrecía todas las garantías de seguridad en su funcionamiento, siendo de lamentar no se haya llevado a vías de experimentación.

El buscador del meridiano magnético, instalado en forma de transmitir sus indicaciones a una rosa ante el timonel y a los taxímetros del puente, en forma análoga a como la aguja giroscópica transmite a distancia, a los distintos repetidores, sus indicaciones del meridiano verdadero, sería un aparato de indiscutible eficacia a bordo, y si consideramos el escaso gasto que la construcción e instalación del nuevo invento exige, nos creemos en el deber de llamar la atención de la Superioridad, por si estima procedente dar los pasos necesarios para su ensayo.

De hacer esto así, en nuestra humilde opinión, se estimularía el celo de aquellos oficiales que poseen iniciativas e ideas creadoras. No siempre lo oriundo de fuera ha de ser lo mejor. No siempre hemos de ver a bordo de nuestros buques y grabados en el metal de sus numerosos aparatos nombres extranjeros.

#### Engineering (2 marzo 1925)

Circulación de agua por tubos de acero remachados en hélice, por E. Parry.

Los laboratorios de experiencias de la General Electric Company.

Acoplamiento policortantes de herramientas, por José Horner (Cont.).

Proyectiles atómicos y sus propiedades.

Hinca de las pilas de 250 pies para el túnel bajo el Hudson.

Reostatos, cuadros y sus pedestales.

El mecánico y el químico.

Radiotelefonía trasatlántica.

La apertura de los laboratorios de investigación de la General Electric Company.

Las bombas rotativas Kitson-Utley.

Problemas mecánicos en la industria de la goma, por H. C. Young.

Turbina marina Rateau de la Metropolitan Vickers (conclusión).

#### Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure (17 febrero 1925)

«Proyecto de reforma y urbanización del radio y extraradio de la ciudad de Colonia».

El carácter de plaza fuerte de la ciudad de Colonia ha hecho que su desarrollo tuviera lugar en forma anular, lo cual constituye un grave inconveniente. El Ingeniero Dr. Federico Schumacher, publica un interesante anteproyecto de enlaces y ensanche de Colonia, teniendo en cuenta el carácter de la ciudad y las leyes alemanas, armonizándolo con las exigencias modernas que impone su desarrollo.

«Buques de guerra, submarinos y aeronáutica», (conclusión).

«Experiencias sobre el funcionamiento de una máquina soplante con motor a gas», por el Ingeniero



Marcel Steffes. Se estudia y determina el rendimiento térmico y total de un grupo compuesto de un motor a gas de cuatro tiempos y de una máquina soplante.

«Aprovechamiento de la fuerza hidráulica en ríos de poca pendiente», (conclusión).

«Las instalaciones de las máximas tensiones en Norteamérica». Las instalaciones de más de cien mil voltios van aumentando considerablemente en los Estados Unidos, caracterizándose por el empleo de los conductores de aluminio con alma de acero, la puesta a tierra del punto neutro, los aparatos de protección de relé contra las sobretensiones, los pararrayos electrolíticos de aluminio con la película de óxido con apagachispas de cuernos y de bola.

La tensión empleada en las nuevas instalaciones es la de 220,000 voltios, como la de Southern California Edison C.<sup>o</sup>, cuya distancia de transporte es de 400 km., y la potencia total de 930,000 HP. cuando estén ejecutadas todas las obras.

Otra de las instalaciones a 220,000 voltios es el transporte en proyecto de 500,000 HP. desde las cataratas del Niágara hasta Nueva York, a unos 500 km. de distancia.

«El golpeo en los motores de combustión de automóviles», por A. Heller.

Número del 24 de Febrero:

Este número monográfico está dedicado a la mecánica de precisión, especialmente a la óptica.

Número del 3 de Marzo:

«Nuevas máquinas útiles en la Feria de Leipzig, de la primavera de 1923», por el Ingeniero Dr. Hans D. Brasch.

«El intercambio de calor en un refrigerador de lluvia», por el Ingeniero Dr. Guillermo Nusselt.

«Aprovechamiento de la energía hidráulica del Isar medio», por E. Mattern. Por medio de un canal de 53,6 km. de longitud, se proyecta aprovechar las aguas del Isar, más abajo de Munich, con lo cual se obtendrían 82,000 HP. en cuatro centrales; este canal sería navegable y podría servir al mismo tiempo para riegos. Exposición del proyecto y descripción de las obras. Referencias sobre el funcionamiento y el precio de coste.

«Pararrayos para líneas aéreas, teniendo en cuenta las experiencias realizadas en el Sur de África», por Germán Bohle.

Se estudia la protección contra las sobretensiones que aparecen en las tempestades y por otras causas exteriores. Las descargas directas, descargas debidas a los efectos de inducción. Crítica de las disposiciones actuales de pararrayos.

Número del 23 de Junio:

«La cuestión del ajuste o huelgo en Alemania y en el extranjero», por K. Gramenz, Ingeniero.

La cuestión del huelgo o ajuste ha adquirido ahora mayor importancia al tratarse de las Normas de trabajo. La exposición de las normas del

ajuste fué uno de los más importantes y primeros estudios de las comisiones de Normas en distintos países. El de las Normas alemanas está terminado, y se comparan con las propuestas o aceptadas en otros países.

«La elevación de la presa de Talsperre en Nordhausen (Harz), por E. Mattern.

Trata de las cuestiones fundamentales y de las nuevas que han de resolverse para el cálculo y la construcción de Talsperre, especialmente las referentes a la presión del agua, al esfuerzo en la arista, seguridad al deslizamiento y esfuerzos de bóveda.

«Empleo de la electricidad para calefacción», por E. Xeulman, Ingeniero Dr.

Resumen sobre su empleo, especialmente para la industria en general.—Utilización del calor producido en la calefacción de habitaciones, en varias industrias determinadas, en utensilios, máquinas, talleres y su aplicación a la industria textil.

«Estado actual de la construcción de las bombas rotativas», por E. Heidebrock.

El estudio de las bombas centrífugas y rotativas en general se hacía comúnmente derivándolo del de los motores hidráulicos, pero las investigaciones recientes en el terreno de los motores en general y aun de la aerodinámica, han abierto nuevos caminos para la aplicación de aquellos al estudio de la circulación del agua en las bombas rotativas. Se trata aquí de los fenómenos de transformación de la energía y de las pérdidas consiguientes. Se describen además la construcción actual de las bombas de diferentes casas, y se hace un resumen de varias instalaciones notables, del cual se deducen numerosas aplicaciones que pueden hacerse de las bombas de que se trata.

«La formación de lodos y su extracción por el dragador Mammüt», por Th. Steen, ingeniero.

Trata de varios procedimientos para separar de un líquido los granos finos o en polvo de tierras existentes en forma de lodos. Se estudia especialmente la separación de estos lodos en las instalaciones de clarificación por el procedimiento de decantación, por el cual los lodos que se han depositado pueden ser extraídos por medio del dragador Mammüt. Finalmente, se explica el funcionamiento de estos aparatos y se describen varias instalaciones ejecutadas.

«Estado actual de la construcción de los motores Diesel (terminación), por el profesor Nägel, Ingeniero.

T. C.

### Industrial Management (26 julio 1923)

«Proyecto y construcción de edificios industriales», por H. Pearman.

El autor se propone exponer en una serie de artículos, en la forma más completa posible, las consideraciones adecuadas a la idea inicial de un proyecto, a su desarrollo y a la construcción y conservación de edificios industriales, no precisa-



mente sólo bajo el punto de vista constructivo, sino en su complejidad total, abarcando las cuestiones administrativas primordiales, análisis de los fundamentos económicos de una manufactura, para estudiar la planta y el emplazamiento y fijar la planta y el emplazamiento y fijar definitivamente el plan y el proyecto del edificio.

«Métodos racionales de trabajo en los establecimientos industriales, por John A. Davenport y J. Inman Emery.

En este número se publica el quinto artículo de la serie, y está destinado al estudio de la «Estandarización», o sea de la tipificación y seriación de tipos. Se estudia la fijación del tipo de calidad, de manufacturación, de maquinaria útil, de herramientas, de producción y transmisión de fuerza motriz, de producción y de organización.

«Rendimiento de los talleres», por G. Bailey. En una memoria presentada a la Asociación de Ingenieros de Manchester, Mr. Bailey propone, para reducir el coste de la producción, mejorar la organización y la cooperación entre el capital y el trabajo para aumentar el rendimiento de las máquinas y herramientas existentes.

«Utilaje y funcionamiento de instalaciones productoras de fuerza motriz». Trata del rendimiento de las calderas, de la ventilación, del calentamiento previo del aire para la combustión, etc.

Número del 9 Agosto:

«Proyecto y construcción de edificios industriales», por H. Pearman. En el segundo artículo se trata de la perturbación de la rutina establecida, de la disección sistemática, de la elección de emplazamiento y del carácter del producto. Se ponen de relieve las ventajas de una estructura sencilla y de una conveniente distribución de los productos.

«Notas sobre lubricación», por W. St. J's-Findlay. En opinión del autor, la lubricación es de gran importancia para el rendimiento de una máquina, no recibiendo por parte de los Ingenieros de este interesante tema, se trata en este artículo de la composición y ensayo de varios aceites empleados.

«Rendimiento de los talleres», por G. E. Bailey. (Conclusión).

«Consideraciones fundamentales sobre la transmisión por correas», por Luis W. Arny.

«Procedimientos mecánicos empleados en el servicio postal inglés», por Jorge F. Ximmer.—T. C.

## Boletín de Noticias de la S. I. C. E.

*El inalámbrico y el palofotofono ponen a nuestro alcance una lengua que desaparece*

Algunos hombres de ciencia se proponen actualmente resolver los misterios del antiguo imperio de los mayas, que existía en Centro América allá por el año 120 antes de J. C., y para ello se sir-

ven de un hacecillo de luz relampagueante que registra todos los tonos de la voz humana, sobre una película fotográfica, y de la ayuda de un indio de pura raza, que fué encontrado lejos de nuestra civilización, en las montañas de Guatemala.

El haz luminoso se utilizó para registrar y luego propagar por el espacio, mediante la combinación del palofotófono y el transmisor de la estación radiotelegráfica WGY de la General Electric Company, la narración de los esfuerzos de los sabios por arrancar los secretos que guarda el «Egipto de la América», nombre que aplican algunos a la región en que floreció la civilización de los mayas. El esparcimiento de esta interesante información se efectuó el 25 de Enero, y al oído de los que se encontraban dentro del alcance de la WGY llegó, no sólo aquella narración, sino la historia que de la creación tenían los mayas, relatada por un indio quiché, que está suministrando a los etnógrafos la clave de los geroglíficos e inscripciones mayas.

Por espacio de media hora, los oyentes de la WGY fueron transportados a 2,000 años atrás, gracias a Cipriano Alvarado, indio guatemalteco de la tribu de los quiché y eslabón que nos une a aquella civilización grandiosa, cuya gloria se perpetúa en los magníficos monumentos: templos, pirámides, etc., y en las ciudades que dejó en Yucatán y Guatemala.

Durante sesenta años se habían esforzado los sabios en encontrar la clave de las inscripciones de los mayas, y poco habían logrado hasta el hallazgo de Alvarado. Hace algunos meses, el Dr. William Gates, director del Museo Nacional de Guatemala, encontró a Alvarado, indio completamente ignorante de la civilización actual. Este indio se ocupaba en cultivar, por métodos primitivos, un pedazo de tierra, y (cosa principalmente importante para el etnógrafo) hablaba el dialecto quiché, que se deriva directamente de la lengua maya: El doctor Gates estudió al indio por algún tiempo, y cuando se convenció de la importancia de su hallazgo, le llevó a Washington, donde por tres meses, con la ayuda de John P. Harrington, etnólogo del Instituto «Smithsonian Institute», hizo un estudio de la lengua quiché y descubrieron, entre otras particularidades, que es idioma monosilábico, como el chino.

En haciendo el estudio de la lengua del indio, se registraba su voz en un cimógrafo, que consiste en un estilo que se mueve por las vibraciones producidas por la voz, sobre la superficie de un cilindro, cubierto con papel ahumado, que gira mediante un mecanismo de relojería, obteniéndose así rasgos característicos de las inflexiones de la voz, de gran valor científico, que luego analizaban.

Cuando el Dr. Gates y el señor Harrington realizaban esta labor, tuvieron conocimiento del nuevo aparato registrador del sonido, inventado por Charles A. Hoxie, del Laboratorio General de Electrotecnia de la General Electric Co. Supieron que este artificio, el palofotófono, fotografiaba la pa-



labra sobre una película sensibilizada, y cogía inflexiones de la voz que el estilo del cimógrafo no podía absolutamente registrar. Todavía más, ellos supieron que el palofotófono reproducía la voz y permitía al investigador observar los rasgos visibles de las ondas sonoras engendradas al hablar, a la par que la voz misma, tal como ha sido emitida.

Todos los esfuerzos hechos hasta ahora por registrar cabalmente los sonidos laríngeos y guturales que tanto abundan en los dialectos indígenas de América, habían fracasado.

Se dispuso lo necesario para registrar la palabra de Alvarado en el palofotófono, que el Dr. Gates y el señor Harrington utilizaron por varios días con ese fin, y se sacó y se conservan como resultado una impresión permanente de la palabra de Alvarado, que les permite proseguir el estudio de su lengua, no obstante que él ya regresó a sus montañas nativas.

#### *Los ferrocarriles metropolitanos de Nueva York conducen a diario seis millones de personas*

Más de mil quinientos millones de pasajeros transportan anualmente los ferrocarriles metropolitanos, tanto subterráneos como elevados, de la Gran Nueva York (Greater New York), que comprende los barrios de Manhattan, Brooklyn, Bronx, Queens y Richmond, o sean más de cuatro millones diariamente, según los datos estadísticos compilados por la General Electric Co. y publicados en un folleto reciente. Si a ese número se agrega el transportado por las vías férreas que están en la superficie y otros medios de transporte, se calcula que llegan a cerca de seis millones los habitantes de Nueva York conducidos a diario por electricidad.

Un tren rápido subterráneo, compuesto de diez coches, puede conducir cerca de dos mil personas, y la fuerza necesaria para su arrastre la suministran electromotores cuya potencia total es de dos mil ochocientos caballos, lo que equivale aproximadamente a 1,4 caballos por persona. Además de esa energía, en un ferrocarril subterráneo se necesita la suficiente para el alumbrado de trenes, estaciones, pasajes subterráneos, entradas y salidas, y para el servicio de señales. Toda la red, por estar bajo tierra, debe ser iluminada día y noche, y además, ventilados (con ventiladores) en verano, y calentada en invierno, lo que exige considerable cantidad de calor.

La producción de suficiente energía eléctrica para estos servicios presenta dificultades de consideración.

En Nueva York es donde el terreno tiene más valor. En algunas secciones de la ciudad se han vendido solares a razón de mil dólares el pie cuadrado (inglés). A fin de satisfacer las crecientes exigencias del servicio de tracción, las empresas de los ferrocarriles metropolitanos se vieron obligadas a aumentar la capacidad de sus centrales de electricidad, pero sin ensancharlas, lo que era pro-

blema harto árduo de resolver, y fué, no obstante, resuelto por los ingenieros de las empresas dichas, con la substitución de las pesadas y poco satisfactorias máquinas de vapor por modernas turbinas.

Se comprobó que cada máquina vieja se podía substituir con una turbina que desarrollaría cuatro o cinco veces, y en algunos casos hasta doce veces, la potencia efectiva de la máquina reemplazada. La electricidad necesaria para la prolongación de la red de la empresa Interborough Rapid Transit Company, por ejemplo, se ha obtenido sin necesidad de montar una nueva central, ni siquiera ensanchar los antiguos edificios.

El costo elevado del terreno no fué el único motivo del triunfo de las turbinas. El bajo coste de instalación, los reducidos gastos de conservación y su mayor rendimiento, que permite el mayor aprovechamiento de la energía calorífica de la hulla, fueron causas igualmente poderosas del éxito.

Antes del advenimiento de la turbina, se admitía el calor en las antiguas máquinas de vapor a una temperatura de 193° C., y el escape todavía tenía una temperatura de 49° C. En las turbinas modernas se admite el vapor a una temperatura de 343° C., y a su escape tiene unos 27° C. Las máquinas de vapor aprovechaban sólo 144° C. de calor del vapor, mientras que las turbinas utilizan 316° C.

Las turbinas a que corresponden estos gastos son las de alta presión que reemplazaron las máquinas de vapor en las centrales de los ferrocarriles metropolitanos de Nueva York. Otro modelo de turbina notable es el que funciona en combinación con una máquina de vapor, y a la que llaman *turbina de baja presión o de vapor de escape*. En estos días en que el interés público se fija mucho en la utilización de todo lo que de otra manera se perdería, merece estudio esta turbina, que es un medio eficazísimo para prevenir la pérdida de vapor de baja presión, aprovechándolo como fuerza motriz. Su aplicación es tan simple, tan poco costosa y de resultados tan sorprendentes, que bien se la puede considerar como un adelanto transcendental.

Por ejemplo, la Compañía Interborough Rapid Transit tiene en su central de la calle 59 en Nueva York, cinco de estas turbinas, con las que sin consumir ni una libra más de carbón y sin instalar más calderas, utiliza la fuerza del vapor antes condensado y aumenta el rendimiento, y, por tanto, la capacidad de la instalación. Una máquina de vapor y una turbina se disponen en tándem. El vapor es admitido en la máquina a 193° C. y sale a 100° C., y entonces, sin pérdida sensible de temperatura, es admitido nuevamente en la turbina de baja presión, de la cual escapa a unos 26° C. Así, la máquina primaria utiliza 93° C. de calor y produce 5,000 kw. de energía eléctrica; la secundaria, es decir, la turbina de baja presión, aprovecha a su vez 74° C. y produce 5,000 kw. más.

Antes de la invención de la turbina de baja presión, no había ningún medio económico de utilizar la energía que se sabía teóricamente existía



villan de que la pequeña turbina pueda desarrollar en el vapor de escape. La turbina es diminuta, si se compara con la máquina cuyo vapor de escape ella utiliza. Técnicos y profanos a la par, se mara-

tanta potencia como la enorme máquina próxima á ella, y que no sólo desarrolle igual cantidad de energía, sino que la desarrolle del hálito que exhala la gigante.

## BIBLIOGRAFÍA

*Les lésions dans le bâtiment*, par CRISTOFORO RUSSO.—Traduit sur la deuxième édition italienne, par N. de Tédesco.—Librairie Polytechnique Ch. Béranger.—Paris-Liège, 1923.

La emisión de informe sobre la gravedad de los síntomas de destrucción que pueden afectar a una construcción, resulta en general una tarea bastante dificultosa para el Ingeniero o Arquitecto, teniendo en cuenta que no bastan para ello los conocimientos científicos solamente, sino que es necesario tener también una gran práctica y una larga experiencia en estos asuntos. Además, a veces el técnico se encuentra en presencia de casos de una gravedad tal, que no dejan tiempo para hacer un estudio profundo del mismo, ya que toda indecisión puede tener entonces consecuencias desastrosas.

Resulta, por tanto, recomendable y de gran provecho, la consulta de la presente obra, que hemos recibido (fruto de la experiencia del autor, avalorada por sus estudios personales), que constituye, por así decirlo, un verdadero examen patológico de las lesiones orgánicas o accidentales, capaces de comprometer la estabilidad de una construcción en albañilería.

Al lado de los métodos prácticos que el autor recomienda, indica con frecuencia los principios de la Resistencia de Materiales en que se apoya y que resume de un modo sencillo y con aplicaciones numéricas que facilitan su buena comprensión, confirmando además lo bien fundado de sus argumentaciones con ejemplos tomados de la naturaleza, ilustrando gráficamente la forma y dirección de las fracturas que pueden descubrir la naturaleza del mal.

Se hallan reunidas y clasificadas las diversas enfermedades que pueden presentar las construcciones, aplicables asimismo al hormigón armado, ya sean debidas a la vejez, a un defecto orgánico

o a perturbaciones sobrevenidas en el terreno de fundación (dedicando un capítulo especial a las lesiones producidas por movimientos sísmicos), e indicándose en cada caso los síntomas, causas, efectos y remedios más eficaces para restablecer la estabilidad de la construcción.

J. V.

• • •

*Die Werkstoffe für den Dampfkesselbau. Eigenschaften und Verhalten bei der Herstellung, Weiterverarbeitung und im Betriebe.* (Materiales para la construcción de calderas, sus propiedades y comportamiento en la construcción, terminación y funcionamiento), por el Ingeniero Dr. K. Meerbach.—Berlín, 1923.—Julius Springer, editor.

• • •

*Lehrbuch des Hochbanes* (Manual de la construcción), por ESSELBORN.—Tomo I 835 páginas, 2,342 figuras.—Leipzig, 1922.—Wilhelm Engelmann.

El primer tomo de este manual, redactado por reputados especialistas, trata en el capítulo de Construcción de cimientos de las propiedades y ensayos de resistencia de ellos, las diversas clases de fundaciones, de los materiales y de su unión para formar pilares, muros, chimeneas, arcos, bóvedas y escaleras, junto con los andamiajes precisos. En el capítulo de maderas, estúdase la utilización, preparación y enfermedades de la madera para la construcción de tejados, suelos, etc. Los siguientes capítulos, dedicados a las construcciones de hierro, son los más interesantes. En ellos se estudian los materiales, sus pruebas y el cálculo y construcción de determinadas formas constructivas. Finalmente, se trata de las construcciones de cemento armado.

T. C.

## Una omisión y error en el número de julio

En una atenta carta, que acabamos de recibir, nos comunica nuestro estimado amigo y activo colaborador en Mendoza (Argentina), el Ingeniero don Ramón Ravell, que en uno de sus trabajos, el que publicamos en nuestro número 55 (Julio 1923) y que se titula «Arancel para Ingenieros», se omitió la publicación de una línea entera del capítulo «Observaciones astronómicas», (página 110).

Dicha línea decía en el original:

«\$ 100 m/n fijos, además de los siguientes suplementos»

y debe anteponerse a las que dicen:

\$ 50 m/n para la meridiana.

\$ 100 m/n para la latitud.

\$ 200 m/n para la longitud.

También se deslizó un involuntario error en las últimas líneas del interesante trabajo, en las que se lee: «Estas gratificaciones deben abonarse a cuenta de los documentos que se hayan aportado», cuando en realidad debe decir:

«Estas gratificaciones deben abonarse a cuenta de los descuentos que se hayan otorgado», lo que el buen sentido del lector habrá sin duda ya subsanado.

Nos pide nuestro amigo que lo hagamos constar, y así lo hacemos con el mayor gusto, a la par que le enviamos nuestras disculpas.